

*Folgendes hat uns ein Mitglied des Eisenbahnclubs Leipzig geschrieben.*

### **SPS+ - für jeden Modelleisenbahner ein muss**

Wer kennt das nicht? Man baut und baut und irgendwann merkt man, dass was einem einmal lieb und teuer war, reicht nicht mehr aus.

Und so experimentierten wir mit einer SPS+ und machten unsere ersten Erfahrungen im Programmieren.

Im friedlichen binären Wettstreit zwischen unserer alten Modellbahnsteuerung, bestehend aus vielen Relais, Diodenmatrixen und ein paar Schaltkreisen, welche konventionell ohne eigene Intelligenz miteinander verknüpft waren und einer neuartigen SPS+ gewann nach Punkten die SPS+ von Dr. Hasberg Datentechnik.

Diese SPS+ (**S**peicher-**P**rogrammierbare-**S**teuerung) wurde für die Aufzugs- und Gebäudetechnik entwickelt und kommt dort auch zum Einsatz.

Dr. Hasberg ist noch kein Modelleisenbahner, hat aber ein großes Herz für Leute, welche diesem Hobby verfallen sind. Gemeinsam machten wir uns Gedanken, was man mit seiner SPS+ auf der Modelleisenbahn alles anstellen könnte.

Das Ergebnis unserer Zusammenarbeit kann sich sehen lassen und fasziniert Entwickler und Modelleisenbahner gleichermaßen.

Nun gibt es schon verschiedene speicherprogrammierbare Steuerungen, doch besitzt die Steuerung von Dr. Hasberg einige Vorteile gegenüber herkömmlichen SPSen.

So muss der Nutzer der Steuerung keine Programmiersprache erlernen, normale Computerkenntnisse und ein wenig logisches Denkvermögen sind ausreichend.

In unserem Club haben Leute Programme erstellt, die sich vorher nie mit dem Thema Programmierung beschäftigten.

Doch jetzt zu dem prinzipiellen Aufbau der Steuerung, sie besteht aus einem Prozessormodul, einem Stromversorgungsmodul, mindestens einem Eingangs- und einem Ausgangsmodul.

Das Eingangsmodul sammelt Informationen von der zu steuernden Anlage, z.B. Gleisbesetzmeldungen und Stellungen von Weichen.

Mit Hilfe des von uns erstellten Programms entscheidet der Prozessor, welche Ausgänge zu setzen sind. Die Ausgänge können Streckenabschnitte, Weichen, Signale aber auch Bahnübergänge oder Beleuchtungen schalten.

So ist es uns möglich Streckenblock, Wendezugsteuerungen, Schattenbahnstufensteuerungen, Zugkreuzungen oder Kombinationen davon zu programmieren, ohne die Hardware zu ändern. Die einzelnen Programme kann man über ein zusätzliches Tastenmodul aufrufen und abschalten.

Überhaupt sind die Anforderungen an die Hardware der Anlage relativ gering. Man kann auf logische Verknüpfungen vollkommen verzichten (jede Logik übernimmt die SPS+).

Wie bereits erwähnt, benötigt die Steuerung lediglich Informationen, wie zum Beispiel Gleisbesetzmeldungen und Rückmeldungen von den Weichen. Für die Gleisbesetzmeldung benutzen wir Besetzmelder von Conrad, aber auch Reedkontakte sind möglich. Im Prinzip kann man jede Modelleisenbahn nachträglich mit der SPS+ ausrüsten oder man rüstet nur einen Teil der Anlage mit der SPS+ aus, beispielsweise einen Schattenbahnhof.

Wenn die SPS+ einmal programmiert ist, benötigt man keinen PC mehr, um die Anlage zu betreiben. Sollte sich die Modellbahn nicht in der Nähe eines Computers befinden, kann man

auch die Prozessorplatine und das Versorgungsmodul leicht von den übrigen Modulen trennen und programmieren.

Es ist für uns immer wieder faszinierend, wie sich durch die SPS+ der Fahrbetrieb auf unserer Anlage weiterentwickelt hat. Da wir verschiedene Programme (zum Teil mit Unterprogrammen) laufen lassen, wird es nie langweilig. Weiterhin benutzen wir Programme, bei denen wir immer noch mit Handsteuerung eingreifen können und bleiben damit unabhängig von irgendeiner statischen Automatik.

Bei dem nachträglichen Einbau der SPS+ spielt es keine Rolle, ob es sich um ein einfaches Steuerpult mit Schaltern, Relaischaltungen oder schon vorhanden Elektronik handelt. In unserem Beispiel blieben alle Handbedienelemente, wie Schalter und Taster erhalten und funktionstüchtig, so sind wir nicht komplett abhängig von der SPS+, zum anderen erhielten wir Teile unserer bewährten Technik.

Ein Modellbahnbetrieb ist bei uns auch bei einem Totalausfall der SPS+ möglich.

Allerdings kann ich sagen, dass es bei uns noch keinen Ausfall gegeben hat. Ich erwähnte bereits, dass die SPS+ von Informationen wie Besetzmeldungen und Rückmeldungen von Stellungen der Weichen lebt.

Stehen uns nun z.B. die Rückmeldungen der Weichen nicht zur Verfügung, müssen wir nicht auf den Einsatz der SPS+ verzichten. Unsere SPS+ ist in der Lage sich zu merken, was sie selbst getan hat. Hat sie also eine Weiche auf Abzweig gestellt, wird diese Information gespeichert, bis die Weiche wieder auf Gerade zurückgestellt wird.

Ein geringes Risiko bleibt natürlich, ob sich die Weiche mechanisch wirklich gestellt hat. Aber auch ein Rückmeldekontakt kann uns eine falsche Info liefern. Spätestens wenn unser Zug nun in ein falsches Gleis gelangt, kann unsere SPS+ diese Falschfahrt bemerken und darauf reagieren. Auch Weichen oder Formsignale ohne Endabschaltung sind kein Problem, da die Schaltdauer von uns programmiert werden kann. Unsere motorischen Weichenantriebe werden nur 500 ms bestromt, bei Magnetspulenantrieben reichen auch 250 ms.

Weichen mit Endabschaltung erhalten damit einem zusätzlichen Schutz, wenn die Endabschaltung nicht sauber funktioniert.

Auf unserer Anlage ist die SPS+ nicht mehr wegzudenken, wie nachfolgendes Beispiel belegen soll:

Betreiben wir unsere Anlage im Handbetrieb und lassen vier Züge gleichzeitig fahren, geraten wir Menschen fast an unsere Grenzen. Überlassen wir die Steuerung der Anlage der SPS+, kommt sie locker mit sieben Zügen zurecht und würde noch mehr schaffen, wenn wir mehr Platz und damit mehr Gleis zur Verfügung hätten.

Eine große Hilfe ist der in der Software integrierte Analyser, mit welchem man Fehler suchen kann. Das hilft beim Programmieren oder wenn einmal an der Hardware der Anlage ein Problem auftritt. Der Analyser kann alle Signale (Ein- und Ausgänge) über eine lange Zeit aufzeichnen, dabei kann man sich Pegelwechsel aller Ein- und Ausgängen bis in den ms-Bereich anschauen.

Betreibt man eine größere Anlage oder eine Modulanlage, bietet die SPS+ einen weiteren großen Vorteil. Man platziert die Ein- und Ausgangsmodule dezentral, also dort, wo sich viele Gleise, Weichen, usw. befinden und verbindet diese Module untereinander über eine Busleitung, welche letztendlich am Prozessormodul endet.

Bei großen Anlagen verringert man dadurch den Verkabelungsaufwand enorm, bei Modulanlagen spart man zusätzlich viele Steckverbindungen zwischen den Modulen und erhöht damit die Betriebssicherheit.

Auf unsere Anlage sind mittlerweile 12 Module verbaut mit 32 Eingängen, 32 Transistorausgängen, 18 Relaisausgängen, 1 Tastenmodul mit 8 Tasten (oder Schalter, je nach Programmierung) und einer zweistelligen Matrixanzeige, welche uns z.B. verschiedene Betriebsarten, aber auch Fehlermeldungen anzeigt.

Da wir ständig neue Ideen haben, planen wir den weiteren Ausbau unserer Anlage.

Ohne Dr. Hasbergs SPS+ könnten wir unsere Ideen auf diesem hohen technischen Niveau kaum verwirklichen.